

INTISARI

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) mendorong penerapan sistem kendali yang mampu bekerja secara otomatis, presisi, dan dapat dipantau dari jarak jauh. Salah satu aplikasi penting dalam bidang otomasi adalah pengendalian posisi benda berputar, yang membutuhkan akurasi dan kestabilan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengendali posisi benda berputar berbasis IoT dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, sensor sudut magnetik AS5600, dan motor DC sebagai aktuator. Sensor AS5600 digunakan sebagai elemen umpan balik karena kemampuannya membaca sudut hingga 360° secara non-kontak sehingga lebih presisi dan tahan terhadap keausan mekanik.

Pengendalian posisi dilakukan menggunakan algoritma kontrol PID (Proportional, Integral, Derivative) yang berfungsi untuk meminimalkan error antara sudut referensi dan sudut aktual. Keluaran pengendali PID diimplementasikan dalam bentuk sinyal Pulse Width Modulation (PWM) yang mengatur kecepatan dan arah putaran motor DC. Sistem mendukung dua mode operasi, yaitu mode lokal menggunakan potensiometer sebagai penentu sudut referensi dan mode jarak jauh melalui aplikasi Blynk berbasis IoT.

Untuk memastikan performa sistem, dilakukan pengujian dengan berbagai kombinasi parameter PID dan sudut referensi. Parameter yang diamati meliputi sudut aktual, nilai error, serta waktu yang dibutuhkan motor untuk mencapai sudut target. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan kontrol PID mampu meningkatkan kecepatan respon, mengurangi error steady-state, serta menghasilkan pergerakan motor yang lebih halus dan stabil. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi pengendalian posisi benda berputar yang aplikatif pada bidang otomasi dan sistem kendali berbasis IoT.

Kata Kunci: ESP32, Sensor AS5600, blynk.

ABSTRACT

The development of Internet of Things (IoT) technology has encouraged the implementation of control systems that operate automatically, with high precision and remote monitoring capabilities. One important application in the field of automation is rotational position control, which requires high accuracy and stability. This research aims to design and implement an IoT-based rotational position control system utilizing an ESP32 microcontroller, an AS5600 magnetic angle sensor, and a DC motor as the actuator. The AS5600 sensor is employed as the feedback element due to its ability to measure angles up to 360° in a non-contact manner, providing high precision and resistance to mechanical wear.

Position control is implemented using a Proportional–Integral–Derivative (PID) control algorithm to minimize the error between the reference angle and the actual angle. The output of the PID controller is realized in the form of a Pulse Width Modulation (PWM) signal that regulates the speed and direction of the DC motor. The system supports two operating modes: a local mode using a potentiometer to set the reference angle and a remote mode via the IoT-based Blynk application.

To evaluate system performance, experiments were conducted using various PID parameter combinations and reference angles. The observed parameters include the actual angle, error value, and the time required for the motor to reach the target angle. The experimental results demonstrate that the implementation of PID control improves response speed, reduces steady-state error, and produces smoother and more stable motor motion. Therefore, the developed system can serve as an effective solution for rotational position control in automation and IoT-based control applications.

Keywords: ESP32, AS5600 Sensor, Blynk, PID Control